

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09082719  
PUBLICATION DATE : 28-03-97

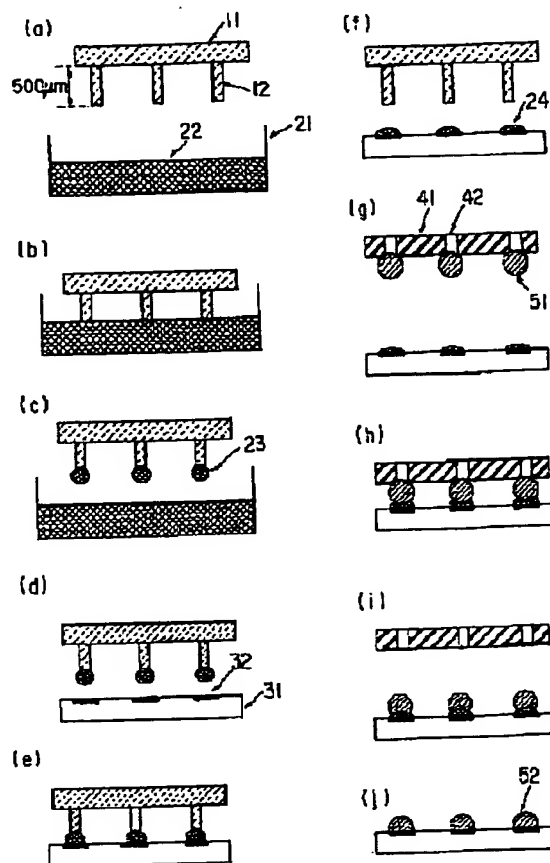
APPLICATION DATE : 10-07-96  
APPLICATION NUMBER : 08181004

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : TATSUMI KOHEI;

INT.CL. : H01L 21/321 H01R 43/00 H05K 3/34  
H05K 3/34

TITLE : METHOD OF FLUX TRANSFER TO  
ELECTRODE, MANUFACTURE OF  
BUMP, AND MANUFACTURING  
EQUIPMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To definitely transfer flux only to an electrode by dipping the tip portion of a projection from a transfer substrate in a flux bath, sticking the flux to the tip portion, thereafter positioning the tip portion of the projection to the electrode, and transferring the flux to the electrode of the transfer target.

SOLUTION: A flux transfer substrate 11 is lowered and only the tip portion of a projection 12 of the transfer substrate 11 is dipped in flux 22. The substrate 11 is lowered toward an electrode 32, and flux 23 stuck to it transferred to an electrode pad 23. Each eutectic solder ball 51 is aligned with the position of each electrode pad 32 on which the flux was transferred. Balls 51 are pressed by an array substrate 41. The substrate 31 is conveyed to a furnace, solder balls 51 are heated and melted being heated to above the melting point of the solder balls 51, thereafter, the flux is washed and a solder bump 52 is formed. By doing this, the sticking of flux to the array substrate and the dropping of fine metal balls from the array substrate can be prevented.

COPYRIGHT: (C) JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-82719

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321			H 0 1 L 21/92	6 0 4 F
H 0 1 R 43/00			H 0 1 R 43/00	H
H 0 5 K 3/34	5 0 3	7128-4E	H 0 5 K 3/34	5 0 3 A
	5 0 5	7128-4E		5 0 5 A
			H 0 1 L 21/92	6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-181004

(22) 出願日 平成8年(1996)7月10日

(31) 優先権主張番号 特願平7-175218

(32) 優先日 平7(1995)7月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 下川 健二

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日

本製鐵株式会社先端技術研究所内

(72) 発明者 橋野 英児

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日

本製鐵株式会社先端技術研究所内

(72) 発明者 巽 宏平

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日

本製鐵株式会社先端技術研究所内

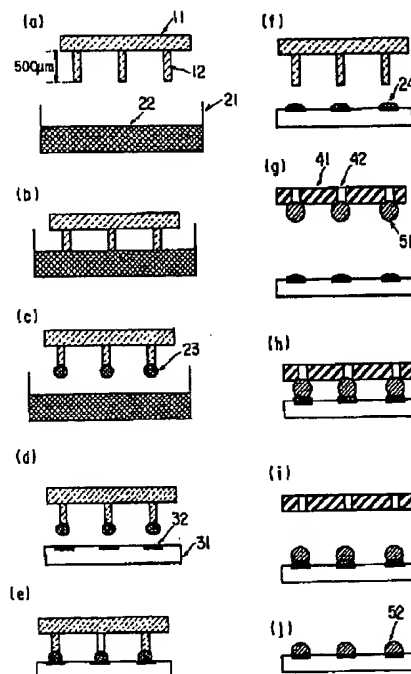
(74) 代理人 弁理士 田村 弘明

(54) 【発明の名称】 電極へのフラックス転写方法、パンプの製造方法およびこれらの製造装置

## (57) 【要約】

【課題】 低融点金属あるいは合金よりなる微細金属ボールを用いて基板電極に接続接点(パンプ)を形成する際、その電極部分のみにフラックスを転写し加熱溶融時のボールの流れ落ちを防止する。

【解決手段】 電極に対応する突起を有する転写基板の突起先端部分をフラックス浴に浸し、フラックスを先端部に付着させ、転写対象の電極にそのフラックスを転写する。このフラックスを転写した電極に低融点金属あるいは合金よりなる微細金属パンプを形成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極に、フラックスを転写装置により転写する方法であって、前記転写装置を構成する転写基板は前記電極に対応する突起を有し、前記転写基板の突起の先端部分をフラックス浴に浸して、フラックスを前記先端部に付着させ、しかる後、前記転写基板の突起と前記電極の位置合わせを行い、しかる後、前記付着させたフラックスを前記電極に転写することを特徴とする電極へのフラックスの転写方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法で半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極にフラックスを転写し、しかる後、低熔点合金または金属よりなる微細金属ボールを配列基板に一括して保持し、その後、前記配列基板に保持した前記微細金属ボールと前記フラックスを転写した電極との位置合わせを行い、しかる後、前記配列基板に保持した微細金属ボールを前記フラックスを転写した電極に押圧して一括仮固定し、しかる後、前記仮固定した微細金属ボールをその融点以上の温度で加熱溶融して電極に半田を接合することを特徴とする電極上への低熔点合金または金属よりなる微細金属バンプの製造方法。

【請求項3】 突起を有する転写基板と、前記転写基板の突起先端部にフラックスを付着させる機構と、前記突起先端部と前記電極の位置合わせを行う機構と、前記付着させたフラックスを前記電極に転写する機構とで構成されることを特徴とする半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極へのフラックス転写装置。

【請求項4】 請求項3記載の電極へのフラックス転写装置と、低熔点合金または金属よりなる微細金属ボールを前記電極に対応させて配列基板に一括して保持する機構と、前記配列基板に保持した前記微細金属ボールと前記電極の位置合わせを行う機構と、前記微細金属ボールを前記電極に押圧して一括仮固定する機構とを有することを特徴とする微細金属バンプの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電極へのフラックス転写方法、低熔点合金または金属よりなる微細バンプの製造方法ならびにこれらの製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯型情報機器や携帯ビデオカメラ等の普及に伴い、小型の半導体パッケージが求められている。LSIの高性能化に伴い電極数も増加傾向にある。このような小型でかつ多端子の実装を実現する方法としては、狭ピッチの基板電極に直接チップを搭載するフリップチップがある。また、端子の配置を周辺配置から面配置にすることにより、極端な狭ピッチ化をせず多端子化するBGA（ボールグリッドアレイ）やCSP（チップ

2

プサイズパッケージ）が開発されている。

【0003】上記のいずれの場合においても、半田等の低熔点合金あるいは金属よりなる接続端子（バンプ）を基板等の電極に形成する必要がある。半田等の低熔点合金あるいは金属よりなるボールを用いてバンプを形成する方法は有力なバンプ形成法である。ボールよりバンプを形成する際には、電極との接合を十分確保するために電極にフラックスを転写しボールを仮固定した後、ボールをその融点以上の温度で加熱溶融して電極に接合させる必要がある。

【0004】しかしながら、フラックスが電極以外の部分にも転写されていると、加熱溶融時にボールが電極から流れ落ちてしまうという問題があった。これは、電極部のみにフラックスを転写することで回避できる。すなわち、米国特許5,284,287明細書には以下の方法が開示されている。500～700 $\mu$ m径の半田を配列基板で保持し、ボールを保持したまま配列基板をフラックスの充填されたフラックス浴上に移動し、配列基板を押し下げていきそこに保持したボールの一部分をフラックス中に浸し、そこにフラックスを付着させる。次に、フラックスを付着させたボールを配列基板から基板電極に押圧して仮固定する。したがって、フラックスはボールが仮固定されている電極のみへ供給されている。この仮固定したボールを加熱溶融しても電極からのボールの流れ落ちはない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の電極のみにフラックスを転写する方法は、ボールの直径が500 $\mu$ m未満になると困難になる。すなわち、ボールが小さくなるとボールを保持する配列基板とフラックスへ浸すボールの先端部分までの距離が短くなり、フラックス浴にボールを浸した時に配列基板にもフラックスが付着してしまうという問題がある。配列基板へのフラックスの付着は次のボール保持の際に、その部分へのボールの付着の可能性があり電極へのバンプ形成の信頼性低下の原因となる。さらに、ボール径が小さくなるとボールの一部分のみに制御性良くフラックスを付着させるのが困難になってくる。すなわち、ボールにフラックスが付きすぎると、その粘着力によって配列基板からボールがフラックス浴中に脱落してしまう。

【0006】本発明は、直径が500 $\mu$ m未満のボールで基板等の電極にバンプを形成する方法において、電極部のみに確実にフラックスを転写する方法、それを用いたバンプの製造方法およびそれらを実現する製造装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明は、電極に対応する突起を有する転写基板の突起先端部分をフラックス浴に浸して、フラックスをその先端部に付着させ、しかる後、突起先端部と電極の位

置合わせを行い、その後、転写対象の電極にそのフラックスを転写する方法を提供する。また、本発明は上記の方法で電極にフラックスを転写し、しかる後、低融点合金または金属よりなる微細金属ボールを電極に対応させて配列基板に一括して保持し、しかる後、配列基板に保持した微細金属ボールとフラックスを転写した電極との位置合わせを行ってから、微細金属ボールをフラックスを転写した電極に押圧して一括仮固定し、しかる後、仮固定した微細金属ボールをその融点以上の温度で加熱溶解して電極に半田を接合することを特徴とする電極上への低融点合金または金属よりなる微細金属パンプの製造方法を提供する。

【0008】さらに、本発明は、突起を有する転写基板と、前記転写基板の突起先端部にフラックスを付着させる機構と、前記突起先端部と前記電極の位置合わせを行う機構と、前記付着させたフラックスを前記電極に転写する機構とで構成されることを特徴とする半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極へのフラックス転写装置を提供する。また、前記電極へのフラックス転写装置と、低融点合金または金属よりなる微細金属ボールを前記電極に対応させて配列基板に一括して保持する機構と、前記配列基板に保持した前記微細金属ボールと前記電極の位置合わせを行う機構と、前記微細金属ボールを前記電極に押圧して一括仮固定する機構とを有することを特徴とする微細金属パンプの製造装置を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明では基板電極に対応する突起を有する転写基板を使用する。前記転写基板の突起先端部をフラックス浴に浸し、フラックスを突起先端部に付着させ、その先端部と電極の位置を合わせた後、転写対象の電極にそのフラックスを転写する。なお、本発明は500 $\mu$ m未満の径のボールを対象としたものであるが、それ以上の径のボール（例えば760 $\mu$ m）に対しても有効に適用することができる。

【0010】突起の構造としては種々のものが考えられるが、その先端部分には電極を覆うのに必要かつ十分量のフラックスが付着する必要がある。したがって、突起先端付近の断面積は電極パッドと同等であるのが望ましい。また、フラックス浴に容易にその先端のみを浸すために、その高さは図1(a)に示すように200 $\mu$ m以上、望ましくは500 $\mu$ m以上が必要である。転写基板の突起先端部の形状は平坦であっても良いし曲率を持っていても良い。

【0011】フラックス転写基板の材質としては突起状構造が形成できれば何でも良く、ガラス等のセラミックス、ステンレス等の金属あるいはプラスチック等で作製できる。フラックスを転写する電極が形成されている対象は、半導体チップ、フィルムキャリアあるいは基板等である。ここで基板とはガラスエポキシ、ガラス、セラ

ミックス等よりなるプリント基板あるいはポリイミド等よりなるフレキシブル基板等のいずれでも良い。微細パンプの材料としては種々の組成の半田や融点が400℃以下の、いわゆる、低融点合金あるいは金属が使用できる。

【0012】本発明によるフラックスの転写装置は上記の転写方法を実現するために以下の機構を基本として構成される。

1. 電極に対応した位置にフラックスを転写するための突起を有する転写基板。
2. フラックス浴に転写基板の突起の先端部分のみを浸す機構。
3. 画像処理等によって転写基板の突起の先端部分と電極の位置を認識し、両者の位置を一致させる機構。
4. 突起の先端部にフラックスを付着させた転写基板を、電極の位置に移動してフラックスを電極に転写する機構。

【0013】ここで突起状12の転写基板11を保持する転写ヘッド61には、図2(a)に示すように弾性体62よりなる平行化機構を付け加えることもできる。この場合、基板等のフラックスを塗布すべき対象の平行度が悪くても、図2(b)に示すように転写ヘッド61で対象物63に対する平行度を取ることができ、均一な量のフラックスを塗布することができる。ここで弾性体はばねでも良いし、ゴムのような高分子材料等でも良い。

【0014】また、何度もフラックスを塗布していると、転写基板11の突起12の先端部分にフラックスが固着してしまう場合がある。このような時は、フラックスを溶かす溶媒よりなる浴を設けておき、転写基板先端部分をそこに浸して固着フラックスを除去することができる。この際、溶媒に超音波を印加しておくことと除去効率が高まる。

【0015】本発明による半導体製造装置は上記のパンプ製造方法を実現するために以下の機構を基本として構成される。

1. 上記のフラックスを電極のみに転写する転写装置。
2. 微細金属ボールを搭載容器から、吸引力、静電気力、あるいは磁気力等により配列基板の電極に対応した位置に一括して保持する機構。
3. 画像処理等によって配列基板に保持した微細金属ボールと電極の位置を認識し、両者を一致させる機構。
4. 支持台上に設置した半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極に、配列基板に保持した微細金属ボールを、フラックスの転写された電極に配列基板で微細金属ボールを押圧し一括して仮固定する機構。

【0016】ここで、上下に転写基板を移動する転写装置は、同じく上下に配列基板を移動する押圧して仮固定する機構に付属しても良いし、独立であっても良い。両者を独立に稼働させた場合、装置のスループットが向上して生産性が上がる。また、ボールを電極に転写する際

は、配列基板が電極の位置まで移動しても良いし、電極を持つ半導体チップ等を配列基板の位置まで移動しても良い。上記の機構の他に、半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の搬送機構を付設しても良い。また、転写装置とバンパ製造装置の画像認識等は共用することができる。さらに、支持台上に設置した半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の加熱機構等を付設しておけば、微細金属ボールの熔融を炉等に搬送せずに本製造装置上で実行できる。

【0017】扱う微細金属ボールが小さくなると、静電気等で転写すべきボール以外の余分なボールが配列基板やそれに保持されたボールに付着する場合がある。この傾向はボール径が300 $\mu$ m以下になると現れやすく、特にその径が150 $\mu$ m以下で著しくなる。このような場合は本半導体製造装置の配列基板を保持する配列ヘッドに、特開平7-226425号公報に開示されているような超音波振動による余分ボール除去機構を加えることによって、余分ボールを回避することができる。

【0018】

【実施例】本発明による電極部のみへのフラックス転写方法、ならびにこれを用いた微細バンパの製造方法について図面に基づき詳細に説明する。図1の(a)～

(j)は本発明による電極部分のみへのフラックス転写方法とそれを使用した半田バンパの製造方法を示している。転写対象のガラスエポキシよりなるプリント基板上には350ケの電極が形成されている。1つの電極パッドは50 $\mu$ m角の四角形よりなる。350ケの電極パッドは100 $\mu$ mピッチの間隔で形成されている。共晶半田ボール(Sn60wt%、Pb40wt%、融点188℃、直径45 $\mu$ m)を用いてバンパを製造する。電極部分のみフラックスを転写するには基板電極と同じ位置に突起を有するフラックス転写基板を使用する。本実施例ではこのフラックス転写基板はガラスを用いて作製されている。突起構造は断面直径が50 $\mu$ mで高さが500 $\mu$ mの円柱状の形態をしている。

【0019】以下に、図に示した順に電極へのフラックス転写方法とその電極上への微細ボールバンパの製造方法を述べる。

(a) フラックス転写基板11をフラックス22を充填したフラックス浴21の上に移動させる。

(b) フラックス転写基板11をフラックス22に向かって下降させ、転写基板11の突起12の先端部のみをフラックス22に浸す。

(c) 転写基板11を引き上げ突起12の先端部のみをフラックス23を付着させる。

(d) 転写基板11を基板31の電極部32の上まで移動させ、突起12の先端部と電極パッド32の位置合わせを行う。

(e) 転写基板11を電極32に向かって降下させ、電

極パッド32にフラックス23を接触させる。

(f) 先端に付着したフラックス23を電極パッド32に転写し転写基板11を退避させる。

(g) 共晶半田ボール51を電極に対応したボール径よりも小さい孔42が開けてある配列基板41で一括して吸引して保持した後、ボール51とフラックス24を転写した電極パッド32の位置を合わせる。

(h) 配列基板41をプリント基板31に向かって下降させ配列基板41でボール51を押圧する。

(i) ボール51をフラックス24の転写された電極に一括して仮固定し配列基板41を退避させる。

(j) ボール51が電極32に仮固定された基板31を炉に搬送し、半田ボール51の融点以上の200℃で加熱熔融し、その後、フラックスを洗浄すると基板電極部分と十分に接合した微細な半田バンパ52を形成できる。

【0020】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、フラックスを使用して500 $\mu$ m未満の微細金属ボールを電極に接合して微細バンパを製造する際に、配列基板へのフラックスの付着や配列基板からの微細金属ボールの脱落を防止できる。フラックスを確実に転写した電極上には、低融点合金あるいは金属よりなる微細金属ボールを使用して微細バンパを製造できる。このような微細バンパを接続させた半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板を用いれば面積の極めて小さな電子部品を高い生産性で実装できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフラックスの転写工程((a)～

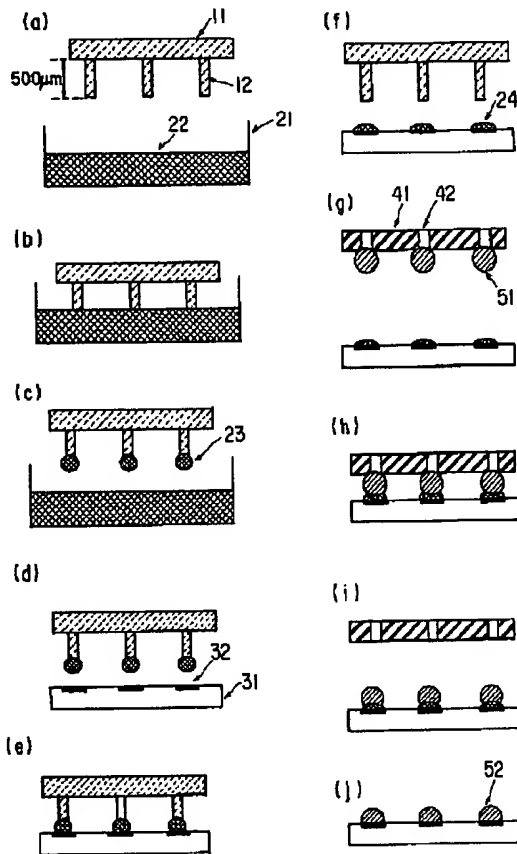
(f))とバンパ製造工程((g)～(j))を模式的に示す図。

【図2】本発明の突起状の転写基板を保持する転写ヘッドの弾性体による平行化機構を示す図。

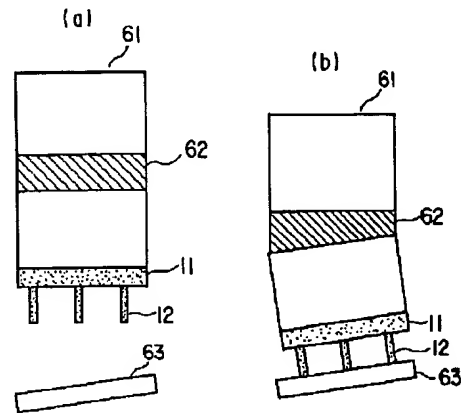
【符号の説明】

- 11 フラックス転写基板
- 12 突起構造
- 21 フラックス浴
- 22 フラックス
- 23 突起に付着したフラックス
- 24 電極に転写したフラックス
- 31 プリント基板
- 32 電極パッド
- 41 配列基板
- 42 吸着孔
- 51 低融点金属あるいは合金ボール
- 52 低融点金属あるいは合金バンパ
- 61 転写ヘッド
- 62 弾性体
- 63 フラックス塗布対象物

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 1 L 21/92

技術表示箇所

6 0 4 H